天然災害後花卉病害的發生與管理

謝廷芳[1]、黃晉興[2]、許秀惠[2]
蘇俊峰[2]、陳金枝[2]、陳殿義[2]
[1] 雲林縣古坑鄉 行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心
[2] 台中縣霧峰鄉 行政院農業委員會農業試驗所植病組

摘　要

台灣位處熱帶與亞熱帶氣候區，天氣多變，夏季常受颱風肆虐，冬季則有寒流侵襲，天然災害時有所聞。每當發生天然災害，經常對農業造成難以估計的經濟損失。以今年莫拉克颱風為例，造成農業損失超過 160 億元，其中的蘭花產業損失即超過 2 億 8 仟萬元。由於風災導致的淹水問題，造成蝴蝶蘭組培瓶苗的污染與流失，植株浸水造成根部受害，並將外部病原引入蘭園內，造成後續的病害問題。行政院農業委員會在風災發生後，隨即責成農業試驗所組成蘭花災後復建技術服務團，進行災後產業復建輔導工作。工作內容包含進行災後蘭花病害調查與診斷，提出風災後之緊急處理措施，以及推薦後續病害管理處理程序，使受災蘭園的病害問題在極短時間內獲得控制與改善，更獲得一次漂亮且難得的危機處理經驗。

關鍵詞：莫拉克颱風、蘭花、經濟損失、病害防治、危機處理

緒　言

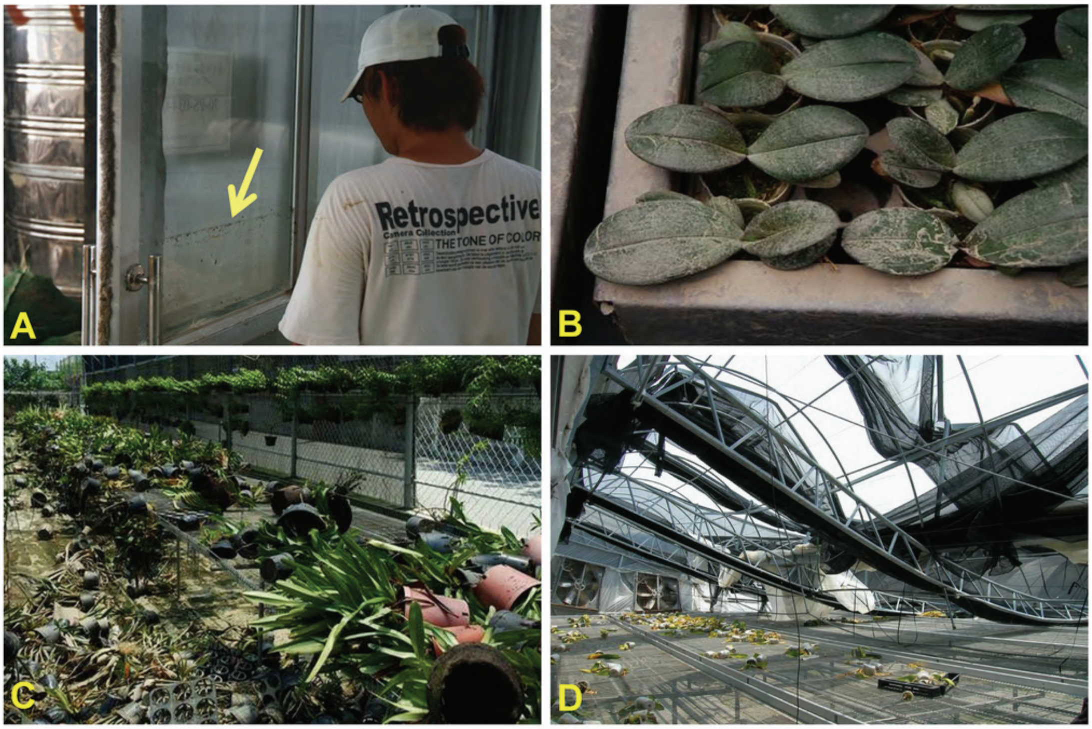
台灣位處西太平洋的西緣，屬熱帶與亞熱帶氣候區，常年受海洋性氣候影響，天氣多變，夏季常受颱風肆虐，冬季則有寒流侵襲，天然災害時有所聞。每當發生天然災害，經常對經濟與社會造成嚴重的衝擊，特別是對農業所造成的經濟損失，往往難以估計。今（2009）年8月莫拉克颱風重創台灣中南部地區，根據農糧署估計本次風災所造成的農業損失超過160億

元，淹水與土石流是造成重大損失的罪魁禍首。單以花卉作物中的蘭花為例，由於風災導致的淹水問題，造成組培瓶苗的污染與流失，植株浸水造成根部受害，並將外部病原引入蘭園內，造成後續的病害問題。本文以今年莫拉克風災危害中南部地區之蘭花為例，針對災後必須面對的病害問題提出解決方案，以協助蘭園復育工作。

受災地區花卉產業受損調查分析

本次風災後針對受害之蝴蝶蘭、文心蘭及火鶴花等花卉進行災損調查。蝴蝶蘭園遭受嚴重波及，損害的地區遍及嘉義、台南、高雄及屏東等縣市，其中台南縣麻豆、下營、北門等地區之蘭園受害最為嚴重，造成蘭花產業損失逾2億8仟萬元。火鶴部份以台南縣六甲、歸仁、屏東內埔及高內門地區的設施遭受狂風吹亂，需作部份調整外，僅少部分淹水，葉片及苞片受損，影響產量及當季合格品比率重，而受損嚴重者為旗山地區約流失2公頃多，而茂林約流失3公頃以上的花園。文心蘭以當季切花產量受損情形較為明顯，初估高雄高樹、里港的切花受損8成；台南玉井、佳冬的切花受損9成以上，目前尚無法供應切花；屏東內埔、竹田、萬丹、林邊的切花受損8成；雲嘉大林、古坑地區切花受損5成。

本次風災以蝴蝶蘭園受損最為嚴重，其原因有二，一為淹水造成組培瓶苗污染或流失，植株浸水，根部受害，並使機器設備毀損，無法適度啓動備用電源，一為設施破損造成風雨灌入園內，植株吹落床架損傷二種。而無論淹水與否，接續發生的病蟲害問題，使受傷植株再遭逢二次傷害。風災後浸水蘭苗常發生根腐、日燒、細菌性軟腐病及疫病等，而經過二至三星期後，黃葉病及褐斑病變得猖獗。由於災後蘭園保持乾狀態，雖有利於控制病害發生，但偽葉蟎則隨之發生。因應災後緊急處理原則，針對花卉受害最為嚴重的蝴蝶蘭園進行復建與輔導工作。



圖一、風災後蘭園受損情形。蘭園內水淹至 120 公分高(A)，部分溫室內蘭花葉片殘留淤泥(B)，園區蘭花傾倒破敗(C)，溫室結構損毀(D)。

蘭花技術服務團組成

根據 8 月 20 日之農委會主管會報，由農試所成立蘭花災後復建技術服務團，以農試所人力為主，由副所長陳駿季博士擔任召集人，配合現有之蝴蝶蘭生物技術產業技術服務團輔導成員共 16 人，依受災嚴重的五個區域成立任務編組，組成災後蘭花技術服務小組，針對轄區受災蘭園進行必要的技術支援，協助蘭園重建與維護工作，務使受災蘭園於短期內回復生產機能。農試所另指定 04-23317456 為本次災區服務專線，每日 8:00-22:00 由專人負責接聽農民/業者請求協助事項，並傳送蘭花技術服務團聯絡人謝廷芳主任，由其安排技術服務團服務。

圖二、蘭園勘災(A、B、C)及辦理蘭園復育技術說明會(D)。

五個區域工作小組名單如下：

負責區域	蘭園數	工作小組名單	備註
屏東、高雄縣(市)	10	陳光堯(組長)、黃晉興、陳淑佩、張耿衡、蔡娟婷	
台南(一)	25	謝廷芳(組長)、蘇俊峰、翁振宇、張庚鵬、沈榮壽	嚴重受災區域
台南(二)	26	陳駿季(組長)、陳淑佩、許秀惠、張庚鵬、蔡娟婷	嚴重受災區域
台南(三)	21	陳耀煌(組長)、陳金枝、陳淑佩、謝廷芳、黃肇家	嚴重受災區域
嘉義	21	黃光亮(組長)、翁振宇、蘇俊峰、張耿衡	
合計	103		

服務團的工作內容

1. 提供緊急災後蘭園復育措施－輔導災後設施蘭花標準處理作業流程，降低損失。
2. 提供後續產業重建之技術支援與服務諮詢－輔導受災蘭園回復正常生產流程，維持產品品質及供貨能力。
3. 於災區（如麻豆）就近舉辦蘭園復育技術講習會或說明會，輔導業者進行後續之蘭園消毒、苗株復植、及病蟲害管理技術。
4. 印製「災後蘭花復育處理技術建議」宣導摺頁，提供受災蘭花業者進行蘭園復育之參考依據。
5. 因應災區未來仍可能再次發生淹水情形，服務團擬定蘭園淹水當時及之後之苗株(可分為已淹水植株以及未淹水植株)及設備之緊急處理 SOP 流程，以供業者進行緊急處理之參考。
6. 後續病蟲害診斷與防治技術支援與肥培管理技術諮詢工作。

災後蘭花病害調查與診斷

一、蘭園水災後隨即出現之病害問題

1. 根腐－水患後的蝴蝶蘭根部、介質持續潮濕，無法於短時間內乾燥，導致根部出現腐敗現象，其中以 3 吋半盆的大苗較嚴重。又因淹水後所夾帶而來的泥沙覆蓋於介質表面，根部無法正常呼吸，致使根腐情形加重，若再遭逢高溫及陽光照射，則加速根部腐敗情況。此時不適宜施肥，乾燥後數週大多數的根部會再長出新根。

2. 日燒－逆境受傷後的蝴蝶蘭，最怕強光與重肥，易造成葉片焦枯或日燒。此次風災發現部分蘭園於水患期間因停電而未打開遮陰網，或因遮陰網破損，使得陽光直射蘭花的葉片，風災後這種已遭受逆境傷害後的蘭花，再處於強光與重肥的情況下，葉面易出現初呈灰白色大塊斑塊爾後焦黑的病徵，此時易受其他微生物感染而加重病情。

3. 細菌性軟腐病－勘查受災的蘭園，每個蘭園均發現軟腐病徵，且發生的數量也是最多，主要病徵為葉片水浸狀軟腐，病斑水水爛爛。以組織分離法以及 PCR 檢測法分析樣品，確認是由病原菌為 *Erwinia chrysanthemi* (Ech) 引起之軟腐病[6, 10]。顯示此次水災淹水的蘭花苗以軟腐病為主，且病害傳播快速。

軟腐病菌可以感染各齡期蝴蝶蘭葉片的不同部位，花梗或花瓣也會受害。葉片受感染後首先出現水浸狀斑，面向光源呈半透明狀，病菌藉分泌的多種果膠分解酵素 (pectolytic enzymes) 分解細胞中層 (middle lamella) 與細胞壁的果膠物質，造成植物細胞及組織崩解，受感染組織因而軟腐，溫、濕度適宜時擴展迅速，3-5 天內即可造成 20 公分左右的葉片全面腐爛，葉基部或心葉遭受感染後，常在數天內導致整株死亡。

圖三、由病原細菌 *Erwinia chrysanthemi* (Ech) 引起之軟腐病危害蝴蝶蘭植株地上部，造成葉片出現軟腐的病徵，是災後蘭園的主要病害。

4. 疫病（水傷）—蝴蝶蘭苗葉片看似因浸水而受水傷的病徵，嘉德利亞蘭的葉片與莖部出現大塊黑化病斑，其實是感染數種疫病菌[2, 14]，包括 *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler、*P. parasitica* Dastur 及 *P. insolita* Ann & Ko，病斑不會軟化或腐爛，在設施下的蘭園內已很久未曾出現過此病徵，但此次水患卻造成非常嚴重且普遍的病害，推測本病菌係因風災後的淹水，引入本菌造成為害。災後此病害可能會蟄伏於溫室內造成後遺症。

圖四、災後新浮現的蘭花疫病危害蝴蝶蘭（A）與嘉德利亞蘭（B）造成葉片產生雲霧狀黑褐色或黑色病斑。

潮濕的環境有助於疫病菌胞囊與游走子的形成與傳播[2]。病害一旦發生，病菌在十數小時內就可產生大量胞囊，釋放游走子，藉雨水或噴霧灌溉之水滴，散布到鄰近數公尺內的蘭花植株上。並於兩三天內即可出現病斑，並產生胞囊，行二次感染。適宜發生疫病之溫度一般為 20～25℃。大部份之蘭花品種均極感病，尤其是剛出瓶之幼苗。罹病蘭花死亡

後，疫病菌可以厚膜孢子、菌絲殘存在栽培介質、盆缽、台架、土壤與寄主殘體中。疫病菌的卵胞子則可存活 1～2 年。水分為傳播疫病菌之最主要途徑，風雨不但會攜帶疫病菌之胞囊與遊走子，而且可以造成蘭花植株受傷，有利病菌侵入[2]。蘭園中之軟體動物，如蝸牛、蛞蝓等可以攜帶與傳播疫病菌。

圖五、蘭花服務團隊輔導花農於災後採取緊急處理措施之成功案例。世華蘭園，園主李世華、園址台南縣麻豆鎮大山里(A)；風災過後，蘭花園內因高溫多濕加上太陽光直射，容易發生日燒症(B)；建議遮蔭與保持通風，可避免日燒症之發生(C)；風災過後，水苔栽培介質因吸收大量的水分(D)，蘭花根系容易因泡水、缺氧而發生根腐(E)；建議脫盆(F)、暫不澆水、保持園內通風乾燥，一個月後，蘭花植株根系仍持續生長(G)。

二、蘭園復建將面對的病害問題

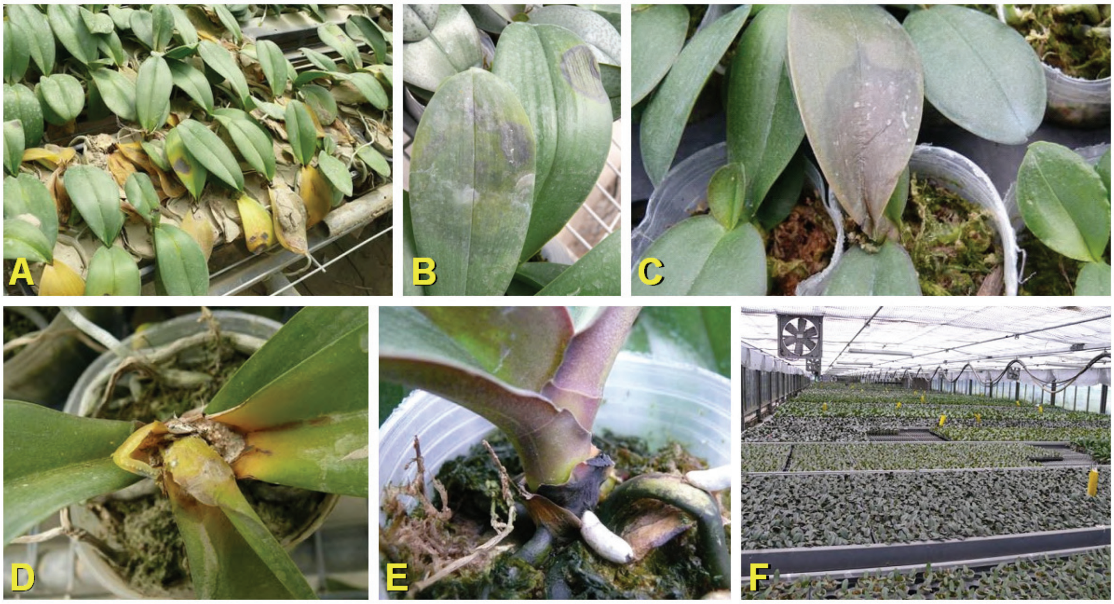
1. 黃葉病（葉鞘黑腐病、黑頭）－風災 3 星期後黃葉病陸續嚴重發生，有一處蘭園發病率已達七成以上。病原菌計有 *Fusarium solani* (Martius)

Saccardo、*Fusarium proliferatum* (Matsushima) Nirenberg、*Fusarium oxysprum* Schlechtend.:Fr.等三種[12]。

黃葉病在蝴蝶蘭栽培過程之中發生相當普遍，病原菌可為害蝴蝶蘭莖基部，病部初為淡色水浸狀，並迅速變成紅褐色腐敗，或呈褐色凹陷斑，或呈乾腐狀，濕度高時，於病斑部會產生大量粉紅色胞子，或肉鮭色或桔紅色子囊殼，並使植株基部葉片提早黃化或紫色化，罹病葉基部易產生離層而掉落。一般而言，植株輕微受害後，生長勢漸弱，但可存活一年以上。罹病蝴蝶蘭地上部葉片呈現黃化、變薄或失水萎縮，根部有時會隨著腐敗，尤其在幼苗期易造成根腐病徵。病原菌中的 *F. solani* 和 *F. oxysporum* 均可以厚膜胞子的形式殘存在栽培材料中一段時間。由於栽培者未完全清除病株，使得病原菌在罹病株上繁殖，而成為感染源，在溫室中隨著噴灌系統、昆蟲、軟體動物等而擴散，再次感染健株。病原菌可存活在病株殘體上達數月之久，胞子可存活於栽培盆、介質上、溫室牆壁、植床、地板等[12]。

2. 白絹病－本次風災後二至三星期，部份蝴蝶蘭植株出現基部黃褐化，心部乾腐狀病徵，病徵周圍出現白色及黑褐色小菌核，造成整株枯萎。病原菌為 *Sclerotium rolfsii* Sacc. [11].

白絹病菌寄主範圍廣泛，可以感染根、莖基部及葉片，造成根莖腐敗或葉片軟腐。最常見病徵為植株近地際部附近組織長出白色絹狀菌絲束，隨後出現水漬狀病斑，後呈不同程度之淡褐色到褐色壞疽，致使植物黃化萎凋，葉片乾枯捲曲死亡。罹病部常覆蓋白色絹狀菌絲，其上著生褐色菌核，地下部莖或根系周圍可見白色菌絲束纏繞。本病易發生於蘭花生長繁茂，已全部屏蔽盆面，或放置密度過高，溫室通風排水不良的環境下。有機質為本病猖獗最重要因素之一，未分解之有機質常發出揮發性氣體，促使菌核行爆發式發芽而侵害寄主。臺灣四至十月梅雨、颱風季節，溫度及濕度均高，發病較嚴重，十月以後溫度下降，病勢即停滯。冬季溫室內通風不良，濕度大，盆花放置過密，遇溫度回升亦易誘發病害[11]。



圖六、蝴蝶蘭園淹水後，後續發生之病害，常見者包括生理性黃葉(A)、疫病(B)、細菌性軟腐病(C)、白絹病(D)及黃葉病(E)等。經蘭花服務團隊輔導，風災後 2 個月之蘭園又恢復正常之蘭花栽培流程(F)。

3. 細菌性褐斑病－災後蘭園立即發生由 *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* 引起的褐斑病為數不多。但隨著後續復建工作的推展，應特別注意本病的發生與追踪，一旦病害開始發生，應立即去除蘭園的病株，以避免因噴水或噴藥動作將病原菌傳播開來。

本菌主要危害蝴蝶蘭葉片，可在葉片上首先出現水浸狀小斑點，後來逐漸擴大，有些成不規則褐色或黑褐色壞疽病斑，周圍具明顯黃暈，有些則繼續擴展，成為橢圓形或長條形水浸狀褐色或黑褐色斑塊或斑條，發病嚴重時導致整葉黃化或乾枯[9]。

病菌可以感染各齡期蝴蝶蘭葉片的不同部位，病徵因寄主品系、發病條件不同而有差異。典型病徵為葉片受感染後首先出現淡褐色水浸狀斑點，隨後擴大成為褐、暗褐或黑色的不規則凹陷壞疽斑，周圍具明顯黃暈，病斑可相互融合成為大斑塊；有些感染則會繼續擴展，成為橢圓、

長條形或不規則形的深綠色或黑褐色大型水浸狀斑，病斑周圍通會出現墨綠色環紋，以手觸摸病斑處仍覺堅硬，與軟腐病頗不相同，濕度高時如病斑破裂，常可見溢出乳白色的菌泥，罹病葉片最後黃化乾枯，病勢如擴展到生長點，則導致整株死亡。幼苗如遭受感後，則迅速軟腐而壞死，病徵與軟腐病或黑腐病近似[9]。

4. 病毒病－除了母本帶病毒而使組培分生苗亦有病毒之外，已知的傳染途徑主要均為傷口接觸感染。目前台灣重要的病毒計有齒舌蘭輪斑病毒 *Odontoglossum ringspot virus*（簡稱 ORSV）、蕙蘭嵌紋病毒 *Cymbidium mosaic virus*（簡稱 CymMV）、胡瓜嵌斑病毒 *Cucumber mosaic virus*（簡稱 CMV）及時辣椒黃化病毒 *Capsicum chlorosis virus* 蝴蝶蘭分離株（簡稱 CaCV-Ph）等四種[7, 8, 15]。蘭苗易因風災所造成的傷口而感染病毒，不可不慎。

災後花卉病害發生的防治措施建議

一、風災後之緊急處理措施

1. 積水退去後，先緊急施用廣效性殺菌劑數次，爾後保持乾燥，待病害不再出現蔓延的情形，再清除植株葉表上及介質的髒污物，若有大量污泥覆蓋之植盆且已有根腐者，建議清除。
2. 設施內存活之蘭花大苗（3.5 吋盆苗）則應先脫盆，並施用廣效性殺菌劑。處理後之植株葉片則應保持乾燥，並使水苔儘速脫水乾燥。如果水苔表面已被污泥所覆蓋，則需重新更換新的栽培介質。中苗（2.5 吋盆苗）與小苗（1.5 吋盆苗）則可先施用廣效性殺菌劑，植株葉片保持乾燥，並參照後續處理程序。
3. 蘭園設施內應立即設法遮蔭、通風及降溫，避免強光直射植株葉片造成日燒現象，發生日燒的葉片已無行光合作用之功能，建議剪除並噴施廣效性防治藥劑，或整盆清除。

4. 蘭園設施內外環境及植床應以漂白水、二氧化氯[5]或電解水[1]等消毒劑進行全面噴佈消毒，注意設施環境衛生與清潔，並保持設施內良好的通風環境，嚴重受損之蘭花植株則全數清除。
5. 噴施可誘導植株產生抗病性的亞磷酸[3]與幾丁聚糖（chitosan），增強花卉植株健康與抗病性。
6. 未淹水之植株則依一般管理作業程序，加強病蟲害之管理。

二、後續病害管理處理程序

1. 做好清園工作，去除罹病植株並進行銷毀，或隔離受害輕危的植株，集中管理，避免病害蔓延[4, 13]。
2. 本服務團隊協助病蟲害診斷鑑定工作，診斷正確病因，針對特定病害進行藥劑防治與病害管理，控制病害的擴展[4, 13]。
3. 病害發生時應儘快移除蘭園內的罹病株，因殘留在園區的罹病株，可藉由噴水或噴藥動作傳播病原菌[4, 13]。一般細菌性病害可參考施用銅劑與抗生素類藥劑防治，但仍需考慮藥害與抗藥性的問題[6, 10]。疫病菌可隨田水入侵蘭園，因此建議未發病前植株可噴佈稀釋 1500 倍的亞磷酸溶液，每星期噴一次，連續三星期[3]。目前發病之蘭園則可施用具殺菌效果的普拔克、快得寧或依得利抑制病害蔓延。防治黃葉病以田間衛生為主，將謝花後之花梗完全切除，摘除黃化之葉片與葉鞘，避免根部裸露於水苔表面，並降低蘭園濕度與保持介質表面乾燥。
4. 進行肥培管理時，應先測量栽培介質之 EC 值，避免造成新生根之肥傷。蘭園內給水方式改由滴灌或近介質表面給水，以避免因灌溉水飛濺，造成病害的傳播。

本次災區服務所看到的問題及未來須加強研究主題

(一) 無災損保險制度因應突發之天然災損－研究建立較公平的風險分散與補償制度，以維護蘭花產業的永續發展，可參考家畜保險制度。

(二) 無可能淹水之危機意識－本次風災凸顯出國內蘭花業者無蘭園淹水緊急因應處理措施，亦都相信輸美蝴蝶蘭溫室的設備精良，可抵禦風災的侵害。有關組培場及蘭園設施如何設計遭逢淹水時，組培床架及植床可自動調昇高度的機制，值得研究因應。

(三) 無天然災害風險評估機制－針對天然災害影響重要蘭花產業發展的可能，應建立一套災害風險評估機制，提供業者選地與搭建設施時的考量依據，以未雨綢繆因塵可能的災損。

(四) 無緊急通報及發佈系統－在災後發生後，蘭園受損的緊急回報機制及可供立即性因應處理的發佈系統尚待建立，以使災損降到最低。

(五) 淹水蘭苗緊急處理的知識不足－災後蘭花技術服務團僅能以一般學理根據，提供淹水後緊急處理建議，並未曾針對蘭苗淹水程度之後續損害進行瞭解，本次團隊成員在輔導的同時，也觀察到一些淹水植株的損害情況，也發現脫盆處理的效果，惟這些現象應進行試驗研究，以提出因應未來水患確切的標準處理流程可茲引用的數據。

(六) 因應災後肥培與病蟲害發生無一套可遵循的作為－目前花卉研究團隊只研提少許肥培管理與病蟲害防治之計畫，仍有緩不濟急之憾，惟有成立一個類似以往的水稻育種與雜糧基金的蘭花產業發展基金，以統籌處理相關的研究計畫，才能畢其功於一役。

結　語

制定天然災害後的病害管理策略，其目的在於掌握栽培過程當中，可能發生的各種突發狀況，並防患於未然。在蘭花病害管理策略上，希望在病害發生之前即預作各項防範措施，防病於未然；在病害發生時，能正確診斷病害，並對症下藥；而在病害發生後，能妥切善後，並檢討防治病害的成效與對策的優缺點，據以提出改進方案。完整思考及執行三項病害管理過程，以達到改變原有的栽培管理方式，達到全面防治病害的目的。透過策略的運用，研究人員可以依經驗或試驗所得數據，規劃出一套未來因應天然災害的栽培管理模式。

引用文獻

1. 王奕程. 2008. 自製無隔膜電解水應用於抑制蝴蝶蘭主要病原菌. 國立台灣大學生物產業機電工程學研究所碩士論文. 台北. 118 頁.
2. 安寶貞. 1995. 台灣的蘭花疫病. 植病會刊 4: 152-162.
3. 安寶貞. 2001. 植物病害的非農藥防治品-亞磷酸. 植病會刊 10:147-154.
4. 吳文希. 1987. 植物病害防治學. 茂昌圖書有限公司出版. 台北. 424 頁.
5. 姚國山、曾國欽. 2006. 二氧化氯對植物細菌性軟腐病與基腐病原細菌之殺菌評估. 明道學術論壇 2: 73-77.
6. 許秀惠. 1994. 台灣花卉之細菌病害. 台灣花卉病蟲害研討會專刊 p. 63-75. 中華植物保護學會編印. 台中.
7. 張清安. 2005. 蘭花病毒病. 植物保護技術專刊系列. 行政院原住民委員會出版. 台北.
8. 張清安、曾雅詩、陳金枝、鄧汀欽. 1999. 應用聚合酶連鎖反應及核酸探針雜配法偵測齒舌蘭輪斑病毒。 植病會刊 8: 29-36.
9. 黃德昌. 1990. 台灣蝴蝶蘭褐斑病病菌特性及其防治. 植保會刊 32：327.(摘要)
10. 黃德昌、李惠鈴. 1988. 蝴蝶蘭細菌性軟腐病的鑑定與防治. 植保會刊 30: 416. (摘要)
11. 謝廷芳. 2004. 蝴蝶蘭白絹病. P.6-12. 蝴蝶蘭園病蟲害管理手冊. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版. 台北.
12. 謝廷芳、黃晉興. 2004. 蝴蝶蘭黃葉病. P.13-19. 蝴蝶蘭園病蟲害管理手冊. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版. 台北.
13. Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology. Four Edition. Academic press. California, USA. 635pp.
14. Chen, J. S., and Hsieh, S. P. Y. 1978. Phytophthora black rot of *Phalaenopsis* in Taiwan. Plant Prot. Bull. 20: 161-170.
15. Zheng, Y.-X, Chen, C.-C., Yang, C.-J., Yeh, S.-D., and Jan, F.-J. 2008. Identification and characterization of a tospovirus causing chlorotic ringspots on Phalaenopsis orchids. Europ. J. Plant Pathol. 208: 199-209.

ABSTRACT

Occurrence and Management of Flower Diseases after Natural Disasters

Hsieh, T. F.[1], Huang, J. H.[2], Hseu, S. H.[2], Su, J. F.[2], Chen, C. C.[2], and Chen, D. Y.[2]

1. Floriculture Research Center, Taiwan Agricultural Research Institute, COA, Gukeng, Yulin, Taiwan.
2. Division of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung, Taiwan.

Taiwan is located in tropical and subtropical climate zone with the changeable weather. The natural disasters such as typhoons frequently attack it in summer season and a cold front hits it in winter. Whenever the natural disasters occur, they often resulted in incalculable economic losses in agriculture. Morac typhoon hit Taiwan this year, for example, resulting in agricultural losses in excess of 16.0 billion NTD of which the orchid industry lost more than 280 million NTD. As the storm causing flooding, it resulted in a pollution and loss of orchid tissue culture plants, root rot caused by soaking, and the introduction of the pathogen allowing follow-up disease problems. Taiwan Agricultural Research Institute was requested by Council of Agriculture to immediately establish the so-called “Technology services of orchid group for post-disaster rehabilitation” to carry out a post-industrial rehabilitation counseling following the hurricanes. The service works included: 1) to do the post-disaster investigation and diagnosis of orchid diseases, 2) to put forward the emergency management measures after the disaster, and 3) to recommend the follow-up disease management processes, so that the disease problem in the affected orchid gardens was under control in a very short period of time. Moreover, access to a rare experience in crisis management was learned from this service action.

Key words: Morac typhoon, orchids, economic loss, disease control, crisis management